X. AMHR

Ca, K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Cr, Ni, Sn, Pb,
H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au.

Возрастает электроотрицат. →
Si, B, Sb, As, C, H, P, Te, Se, J, S,
Br, Cl, N, O, F.



~~[illegible] + $K_2Cr_2O_7$ + $KMnO_4$ +~~
~~+ фенолфталеин = [illegible].~~

индикатор	нейтр. среда	кислая среда	щелочн. среда
Лакмус	фиолет.	красн.	синяя
Метиловый оранжевый	оранжевая	розовая	жёлтая
Фенолфталеин	бесцв.	бесцв	малиновая

3/IX

Классификация неорганических соединений

CuO, K_2O, MgO, Na_2O, Ag_2O
Al_2O_3, CaO. (основные оксиды)
CO_2, SO_2, SO_3, H_2O, P_2O_5, CO_3
SiO_2, NO_2 (кислотные окс)

<u>основания</u> — $Ca(OH)_2$, KOH,
$Mg(OH)_2$, $NaOH$, ~~$Ag(OH)$~~

<u>кислоты</u>: H_2SO_4, H_2SO_3, H_2NO_3
HCl, HBr, HF, HJ, H_2S, H_3PO_4

<u>соли</u>: $NaCl$, $Mg(NO_3)_2$, MgS,
$MgSO_3$, $MgSO_4$, Ca_3PO_4, Na_2SiO_3,
$NaHCO_3$, $CaHPO_4$, $Ca(H_2PO_4)_2$

Р: $NaOH + H_2SO_4 = NaHSO_4 + H_2O$
$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$
$3CaOH + 2H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$
$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$
$2AlCl_3 + 3H_2SO_4 = 6HCl + Al_2(SO_4)_3$

$2NaCl + H_2SO_4$ (конц.) $= 2HCl\uparrow + Na_2SO_4$

$2Ag_2NO_3 + Cu = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

$Cu(NO_3)_2 + 2Ag = 2Ag_2NO_3 + Cu$

H_2S, H_3PO_4, H_2CO_3, H_2SiO_3.

10/IX Теория электролитической диссоциации.

Вещ-ва р/ры которых проводят ~~эл.~~ электрический ток, наз. электролитами, а вещ-ва р/ры которых не проводят эл. ток наз. неэлектролитами.

Распад электролита на ионы при растворении его в воде или расплавлении наз. электролитической диссоциацией.

При растворении солей, кислот и щелочей в воде, связь между ионами вещ-в ослабевает в 80 раз, и ~~то~~

полож. и отр. ионы под действием электр. тока начинают двигаться, т.е. проводить ток. (Сванте Арркениус)
Вещ-ва с ионной и ковалентной полярной связью диссоциируют.
Молекула воды имеет дипольное строение (⊖⊕), а кристаллы Na^+Cl^- имеют ионную связь. Молекулы воды своими полож. концами вытаскивают из кристаллов NaCl отрицательные ионы Cl^- а отриц. концами полож. ионы Na^+ и в растворе начинают существовать ионы, которые и проводят ток.
Гидроксоний $-[H_3O]^+$

а) $HJ = H^+ J^-$ Упр 2

б) $H_2SeO_4 = 2H^+ + SeO_4^{-2}$

в) $LiOH = Li^+ + OH^-$

г) $Ba(OH)_2 = Ba^{+2} + 2OH^-$

д) $Cu(NO_3)_2 = Cu^{+2} + 2NO_3^-$

е) $Fe_2(SO_4)_3 = 2Fe^{+3} + 3SO_4^{-2}$

ж) $Na_2SO_3 = 2Na^+ + SO_3^{-2}$

з) $NaHSO_4 = Na^+ + H^+ + SO_4^{-2}$

$\alpha = \frac{\text{число диссоциров. молекул}}{\text{общее число молекул}}$

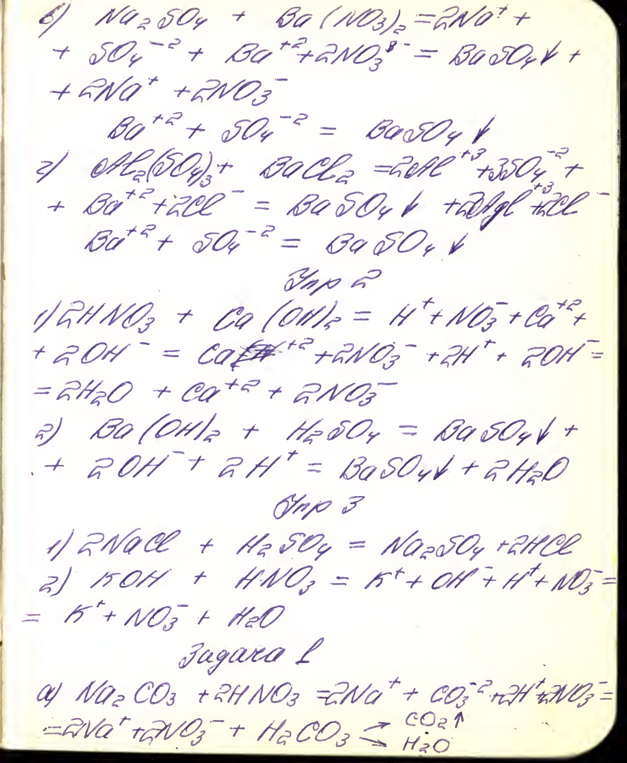
α — степень диссоциации.

$CuCl_2 \rightleftarrows Cu^{+2} + 2Cl^-$

Упр 1.

а) $KCl + AgNO_3 = K^+ + Cl^- + Ag^+ + NO_3^- =$
$= AgCl\downarrow + K^+ + NO_3^-$
$Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow$

б) $2KOH + Cu(NO_3)_2 = 2K^+ + 2OH^- + Cu^{+2} +$
$+ 2NO_3^- = Cu(OH)_2\downarrow + 2K^+ + 2NO_3^-$
$Cu^{+2} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$



б) $Na_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 = 2Na^+ +$
$+ SO_4^{-2} + Ba^{+2} + 2NO_3^{-} = BaSO_4\downarrow +$
$+ 2Na^+ + 2NO_3^-$
$Ba^{+2} + SO_4^{-2} = BaSO_4\downarrow$

г) $Al_2(SO_4)_3 + BaCl_2 = 2Al^{+3} + 3SO_4^{-2} +$
$+ Ba^{+2} + 2Cl^- = BaSO_4\downarrow + 2Al^{+3} + 2Cl^-$
$Ba^{+2} + SO_4^{-2} = BaSO_4\downarrow$

Упр 2

1) $2HNO_3 + Ca(OH)_2 = H^+ + NO_3^- + Ca^{+2} +$
$+ 2OH^- = Ca^{+2} + 2NO_3^- + 2H^+ + 2OH^- =$
$= 2H_2O + Ca^{+2} + 2NO_3^-$

2) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow +$
$+ 2OH^- + 2H^+ = BaSO_4\downarrow + 2H_2O$

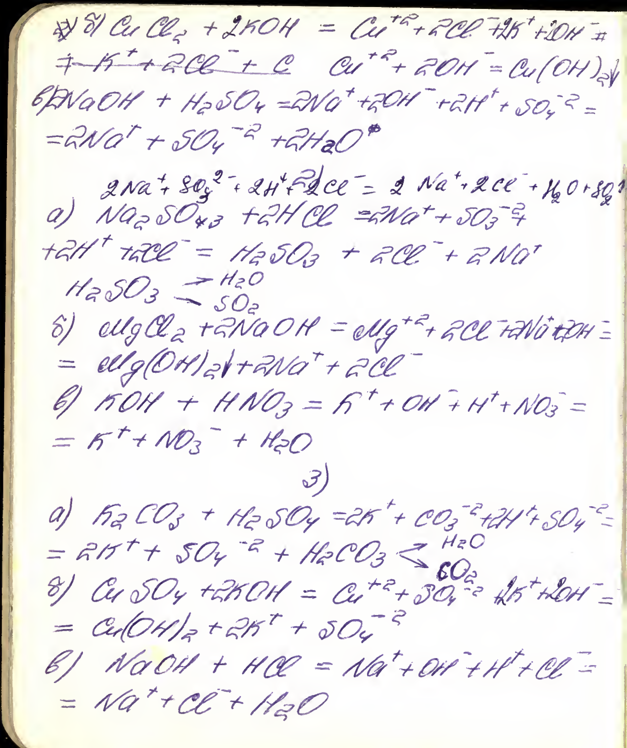
Упр 3

1) $2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$

2) $KOH + HNO_3 = K^+ + OH^- + H^+ + NO_3^- =$
$= K^+ + NO_3^- + H_2O$

Задача 1

а) $Na_2CO_3 + 2HNO_3 = 2Na^+ + CO_3^{-2} + 2H^+ + 2NO_3^- =$
$= 2Na^+ + 2NO_3^- + H_2CO_3 \rightleftarrows \begin{matrix} CO_2\uparrow \\ H_2O \end{matrix}$

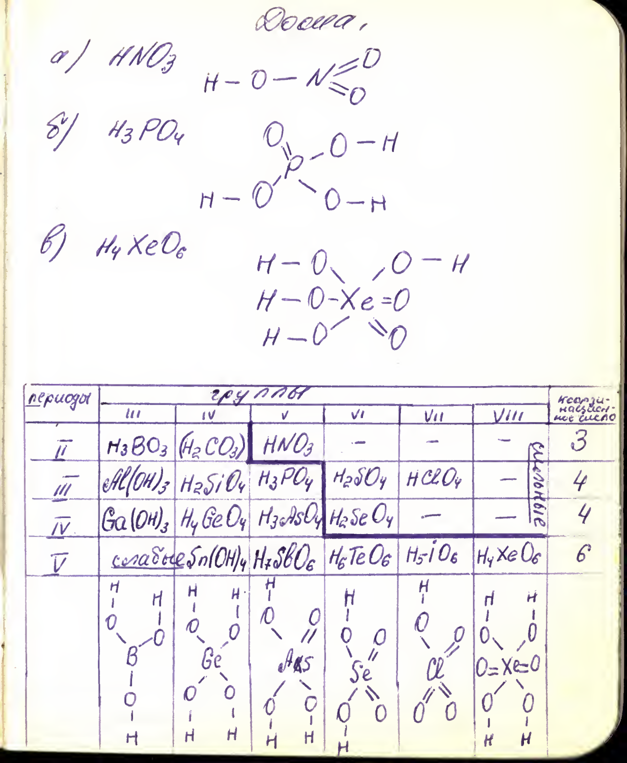


~~а)~~ б) $CuCl_2 + 2KOH = Cu^{+2} + 2Cl^- + 2K^+ + 2OH^- =$
~~$= K^+ + 2Cl^- + C$~~ $Cu^{+2} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$
б) $2NaOH + H_2SO_4 = 2Na^+ + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{-2} =$
$= 2Na^+ + SO_4^{-2} + 2H_2O$

$2Na^+ + SO_3^{2-} + 2H^+ + 2Cl^- = 2Na^+ + 2Cl^- + H_2O + SO_2\uparrow$
а) $Na_2SO_3 + 2HCl = 2Na^+ + SO_3^{-2} +$
$+ 2H^+ + 2Cl^- = H_2SO_3 + 2Cl^- + 2Na^+$
$H_2SO_3 \rightleftarrows H_2O, SO_2$
б) $MgCl_2 + 2NaOH = Mg^{+2} + 2Cl^- + 2Na^+ + 2OH^- =$
$= Mg(OH)_2\downarrow + 2Na^+ + 2Cl^-$
в) $KOH + HNO_3 = K^+ + OH^- + H^+ + NO_3^- =$
$= K^+ + NO_3^- + H_2O$

3)

а) $K_2CO_3 + H_2SO_4 = 2K^+ + CO_3^{-2} + 2H^+ + SO_4^{-2} =$
$= 2K^+ + SO_4^{-2} + H_2CO_3 \rightleftarrows H_2O, CO_2$
б) $CuSO_4 + 2KOH = Cu^{+2} + SO_4^{-2} + 2K^+ + 2OH^- =$
$= Cu(OH)_2 + 2K^+ + SO_4^{-2}$
в) $NaOH + HCl = Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^- =$
$= Na^+ + Cl^- + H_2O$



Доска,

а) HNO_3 $\quad H-O-N{=}O(=O)$

б) H_3PO_4 $\quad O{=}P(-O-H)_3$

в) H_4XeO_6 $\quad (H-O)_4Xe(=O)_2$

периоды	группы III	IV	V	VI	VII	VIII	координационное число
II	H_3BO_3	(H_2CO_3)	HNO_3	–	–	–	3
III	$Al(OH)_3$	H_2SiO_4	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$	–	4
IV	$Ga(OH)_3$	H_4GeO_4	H_3AsO_4	H_2SeO_4	–	–	4
V	слабые	$Sn(OH)_4$	H_7SbO_6	H_6TeO_6	H_5IO_6	H_4XeO_6	6

сильные

ионы	H^+	NH_4^+	K^+	Na^+	Ag^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Hg^{2+}	Pb^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}
OH^-		–	Р	Р	–	Р	М	Н	Н	Н	–	Н	Н	Н	Н
NO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Cl^-	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р
S^{2-}	Р	Р	Р	Р	Н	–	–	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	М	М	М	М	М	–	–	Н	М	–	–
SO_4^{2-}	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Р	Р	Р	–	Н	Р	Р	Р
CO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	–	Н	Н	–	–
SiO_3^{2-}	Н	–	Р	Р	Н	Н	Н	–	Н	–	–	Н	Н	–	–
PO_4^{3-}	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CH_3COO^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р

Р – растворимые (больше 1 г в 100 г воды)
М – малорастворимые (от 1 г и до 0,001 г в 100 г воды)
Н – нерастворимые (меньше 0,001 г в 100 г воды)
чёрточка – разлагаются водой или не существуют.

$KOH + HNO_3 = KNO_3 + H_2O$

$K^+ + OH^- + H^+ + NO_3^- = K^+ + NO_3^- + H_2O$

$H^+ + OH^- = H_2O$

§ 11

Упр. 1 а) Кислота тем сильней, чем меньше заряд кислотного остатка и чем больше его радиус.

б) Основания тем сильней, чем меньше заряд катиона и и ~~больше~~ чем больше радиус. ~~аниона~~.

Упр 2. а) ~~Гидрат~~ KOH более растворим в воде чем NaOH потому что радиус иона K^+ больше чем радиус иона Na^+.

б) KOH более растворим в воде чем $Ca(OH)_2$ потому что K^+ имеет заряд меньше Ca^{+2}.

Упр 3. Из H_6TeO_6, H_5IO_6 и H_4XeO_6 самая сильная является H_4XeO_6 потому что ион кислотного остатка имеет наименьший заряд -4 (XeO_6^{-4}).

Упр 4. В растворе будет больше ионов $HSeO_4^-$ потому что Se имеет больший радиус и следовательно ~~сильнее~~ H_2SeO_4 диссоциирует сильней.

$2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

$2Al^{+3} + 6OH^- + 6H^+ + 3SO_4^{-2} = 2Al^{+3} + 3SO_4^{-2} + 6H_2O$

$6OH^- + 6H^+ = 6H_2O$

$Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$

$BaO + 2HCl = BaCl_2 + H_2O$

$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$

$Ba^{+2} + 2Cl^- + 2H^+ + SO_4^{-2} = BaSO_4\downarrow + 2H^+ + 2Cl^-$

$Ba^{+2} + SO_4^{-2} = BaSO_4\downarrow$

Кислоты

x 1) Все кислоты — растворимые и нерастворимые, сильные и слабые — реагируют со щелочами с образованием соли и воды.
2) Сильные кислоты в отличие от слабых реагируют с основными оксидами металлов с образованием соли и воды.
3) Растворимые кислоты вступают в реакции обмена с солями, но в тех случаях если новая соль или кис-та относится к нерастворимым, слабым или непрочным кислотам.
4) Кислоты, растворимые в воде, реагируют с металлами, располож. в электро-

химическому ряду напряж.,
с выделением водорода и
образованием соли.

Основания

1) Все основания - раствор.
и нерастворимые - реагируют с сильными кислотами с образованием соли и воды.

2) Щелочи реагируют с растворами солей с образованием новой соли и нового основания лишь в тех случаях, когда ожидаемое новое основание или новая соль нерастворимы в воде.

Амфотерные гидроксиды

1. С кислотами амфот. гидроксиды взаимодействуют как нерастворимые в воде ос-

нования.
г) Со щелочами амфотерн. гидроксиды взаимодействуют, как нерастворимые в воде кислоты.

Соли

1) В растворах соли реагируют со щелочами с образованием новой соли и нового основания.
2) В водных растворах соли реагируют с сильными кислотами с образованием новой соли и новой кислоты.
3) В водных растворах соли реагируют между собой с образованием двух новых солей, если хотя бы одна из них в воде нерастворима.

4) В водных растворах солей металлы, входящий в их состав, может заме-щаться другими, более активными металлами.

27/IX

Нейтральны растворы солей, образов. сильной кислотой и сильным основанием.

Соли образованные слабой кислотой и сильным основанием дают щелочную среду (OH^-)

Соли образованные сильной кислотой и слабым основанием дают кислотную среду (H^+)

Азот

s - сферические орбиты

p - перпендикулярные орбиты.

K ↑↓ $1S^2$
L ↓↑ ↑↓ ↑↓ ↑↓ $2S^2 2P^3$

NH_3 - нашатырный спирт.

фосфор

K ↑↓ $1S^2$
L ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ $2S^2 2P^6$
M ↑↓ ↑ ↑ ↑ $3S^2 3P^3$

$NH_3 + H_2O = NH_4OH$

$H \cdot\cdot \ddot{O} \cdot\cdot H + H^+ + ~~OH^-~~ Cl^- = [H_3O]^+ + Cl^-$

$H : \ddot{N} : H + H^+ + OH^- = [NH_4]^+ + OH^- \rightleftarrows NH_4OH$
H

$NH_3 + HCl = NH_4Cl$ (хлористый аммоний)
$NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$
$NH_4NO_3 \rightleftarrows NH_4^+ + NO_3^-$
$NH_4Cl + AgNO_3 = AgCl + NH_4NO_3$
$NH_4Cl + NaOH = NH_4OH + NaCl$
$NH_3OH + t = NH_3\uparrow + H_2O$
$NH_4Cl + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 + 2HCl$

Д/З § 21-23 2 упр

~~§ 21 Упр 2~~

~~а) $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O + Q$~~

§ 23 Упр 1 а) NH_4Br б) $(NH_4)_2SO_3$

в) $(NH_4)_2S$ г) $(NH_4)_2SO_4$

Упр 2 а) $2NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$

б) $H_2S + 2NH_3 = (NH_4)_2S$ в) $NH_3 + HNO_3 =$
$= NH_4NO_3$

Упр. 3. а) Физ. св-ва солей аммония близки к св-вам солей щелочных мет. т.к. радиус иона аммония близок к радиусу иона калия.

б) При взаимод. солей аммония с щелочами образ. новая соль, аммиак и вода, а не новая соль и новое основание. При вза-~~и~~имодействии солей аммония с кислотами образ. с

Упр 4. а) $NH_4Cl + AgNO_3 =$
$= AgCl\downarrow + NH_4NO_3$. $NH_4Cl + NaOH =$
б) $NH_3 + H_2O + NaCl$
$(NH_4)_2SO_4 + Ba(OH)_2 = 2NH_4OH + BaSO_4\downarrow$
Упр 5 1) $NH_4HSO_4 + 2NaOH = NH_3\uparrow +$
$+ Na_2SO_4 + 2H_2O$ 2) $2NH_4HSO_4 + BaCl_2 = 2BaSO_4\downarrow +$
$+ 2NH_4Cl + H_2\uparrow$
1) $NH_4^+ + HSO_4^- + 2Na^+ + 2OH^- = NH_3^0\uparrow +$
$+ 2Na^+ + SO_4^{-2} + 2H_2O$
2) $NH_4^+ + HSO_4^- + Ba^+ + Cl^- = 2BaSO_4\downarrow +$
$+ NH_4^+ + Cl^- + H_2\uparrow$
Упр 6 1) $NH_4Cl + Q = NH_3 + HCl$ 2)
$NH_3 + HCl - Q = NH_4Cl$

18/X

Оксиды азота

N_2O; NO; N_2O_3; NO_2; N_2O_5
$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$
$2NO_2 + H_2O + O_2 = 4HNO_3 + Q$
~~NH~~ $N_2 + O_2 = NO$

$2NO + O_2 = 2NO_2$

$4NO_2 + 2H_2O = 4HNO_3$

$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$

$\{NH_4\}H_2PO_4$

P_4O_{10} ; $(HPO_3)_4$; H_3PO_4

Многие элементы служат катализаторами при хим. реакциях в раст. Они извлекают ионы NH_4^+, K^+, Mg^{+2}, Ca^{+2}, H^+, NO_3^-, $H_2PO_4^-$, SO_4^{-2} и др.

Определяют недостаток мин. вещ-в путем сравнивания участков где удобрения вносились и где невносились.

Мин. удобр. характ. прежде всего сод. в нём пит. веществ. Чтобы уменьшить расходы при производстве удобр. их делают концентрированными. Комплексные удобр. - удобр. в ~~которых~~ с различн. соотнош. пит. вещ-в. Удобр. которые даже из воздуха с отн. влажн. 80% не погл. влагу наз. негигроскопичными. Сейчас всё шире применяются жидкие и гранулиров. уд.

Мелиорация - это методы посредством которых прочно и надолго улучшают их свойства. На развит. растения сказыв. большое влиян. концентр. ионов водорода. Они обусловливают кислотность почв, что снижает жизнедеят. полезных организмов, плохо пропуск. воздух и воду.

$CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow H_2CO_3 + Ca^{+2}$

Азотные удобрения.

Из аммиака и HNO_3 получ. азотные и комплексные удобр. Мочевина $CO(NH_2)_2$, азотное удобр. которое не поглощ. влагу, поэтому мало слеживается при хранении. В почве $CO(NH_2)_2 + H_2O = (NH_4)_2CO_3$. Мочевина употр. как кормовое средство, при производстве пластмасс и др. ~~Из азотных удобр. получ.~~ Получ. аммиачную селитру нейтрализуя HNO_3 аммиаком. Реакция экзотермическая, необратимая.

~~Фосфорные удобрения.~~
Калийное удобрения.

Сильвинит — сросшиеся кристаллы KCl и NaCl (KCl · NaCl). Первый способ получения KCl. Он основан на св-ве NaCl растворяться одинаково при разных t°. Второй способ основан на способности реагента удерживаться на ~~KNa~~Cl. KCl не смачив. водой. При подув. через смесь воздуха ~~K~~NaCl прикрепляются к пузырькам и удаляются вместе с пеной. Многие раст. страдают от избытка Cl^-. Поэтому в почву вносят без хлорные соли K — K_3PO_4 и KNO_3.

1. Как осуществляется питание растений содержащимися в почве элементами?
2. Как определяют недостаток мин. вещ-в в почве?
3. Для чего концентрируют удобрения?
4. Для чего гранулируют удобрения?

5. Что такое сидерация?
6. Что такое комплексное удобрение?
3. Как происходит процесс пополнения почв. раствора мин. вещ-ми.
4. Почему ионы не вымываются водой?
5. Что такое местное удобрения.
6. Что происходит с раст. когда в почву вносят молибден.

Д/З §31

Углерод

C N O F Ne   S - окислители углерода
Si P S Cl Ar

$C + 2CuO = 2Cu + CO_2$

$C + 2H_2 = CH_4$ (метан)

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + 808$ кдж

Упр. 5   § 44

а) Be_2C б) Al_4C_3 в) CS_2

г) CF_4

Упр 6   а) $SnO_2 + C = Sn + CO_2$

б) $Pb_3O_4 + 2C = 3Pb + 2CO_2$

Упр 3   § 45
4   86

$2C_2H_6 + 7O_2 = 4CO_2 + 6H_2O$

Упр 3 § 47

Вещ-во А – C ; Б – O_2 ;

В – CO ; Г – CO_2

§ 48 Упр 1.

а) H – O \
         C = O
   H – O /

б) K_2CO_3 $KHCO_3$

$MgCO_3$ $Mg(HCO_3)_2$

Упр 2 а) $2Na^+ + CO_3^{-2} + Na^+ + OH^- \neq$

б) $2Na^+ + CO_3^{-2} + Ca^{+2} + 2OH^- = CaCO_3\downarrow + 2Na^+ + 2OH^-$

в) $2Na^+ + CO_3^{-2} + 2H^+ + SO_4^{-2} = H_2CO_3 \rightarrow CO_2, H_2O + 2Na^+ + SO_4^{-2}$

г) $2Na^+ + CO_3^{-2} + K^+ + NO_3^- \neq$

д) $2Na^+ + CO_3^{-2} + Mg^{+2} + 2Cl^- = MgCO_3\downarrow + 2Na^+ + 2Cl^-$

15 / XI

№ I $CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow$
$\rightarrow CO_2$

1) $CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$

~~2) $Na_2CO_3 + CO_2 = NaHCO_3$~~

~~2) $2Na^+ + CO$~~

2) $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = NaHCO_3 +$
$+ NaOH + CO_2$

3) $NaHCO_3 + NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$

4) $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2CO_3 \rightleftarrows CO_2 + H_2O$

III Кислород воздуха, протекающий через отверстия решётки в печи, соед. с углеродом образов. CO_2

$$C + O_2 = CO_2 + 402 \text{ кдж}$$

Углекислый газ, просачиваясь через верхний слой угля, вступает в реакцию с углём и образует оксид углерода CO

$$C + CO_2 = 2CO - 160 \text{ кдж}$$

Когда CO выходит на пов. угля, он встречается со свежим воздухом, и сгорает голубым пламенем

$$2CO + O_2 = 2CO_2 + 572 \text{ кдж}$$

Кремний.

Si ; Ат. м 28 ; (+14)))) 2 8 4

На долю кислорода — $\frac{1}{2}$ массы земли, а Si — $\frac{1}{4}$. Земн. кора состоится в основном из соед. Si с O_2. Si кристалл. в такой же решётке, что и алмаз. Но в Si сущ. больше свободных электр. как у мет., поэтому он — полупроводник. Более Si сходен с металл.

$Si + O_2 = SiO_2 + Q$; $SiH_4 + 2O_2 = SiO_2 + 2H_2O$

SiC — карборунд. Его крист. реш. такая же, что у алмаза, он по тв. приближ. к алмазу.

SiO_2 — кремнезём, тв., тугоплав. вещ-во, кислотный оксид но с водой не реагирует. Его кисл. проявл. при взаимод. с оксид. мет., щелочами, карбонатами.

$$2NaOH + SiO_2 = Na_2SiO_3 + H_2O$$

H_2SiO_3 можно получ. только действуя на неё сильной кислотой.

$2Na^{+} + SiO_3^{-2} + 2H^{+} + SO_4^{-2} = H_2SiO_3\downarrow + 2Na^{+} + SO_4^{-2}$

$H_2SiO_3 = SiO_2 + H_2O$

Соли H_2SiO_3 наз. силикатами. Из них, как и из карбонатов, раство-римы лишь соли щелочных металлов

Взвешанные в р-ре частицы тв. вещ-ва наз. суспензией, а мельчайш. кап. жидк. — эмульсией.

В главн. подгр. IV гр. вход. Ge, Pb, Sn.
(В Ge – полупроводн., кристалл в кот. так же реш. что и алмаз. Жесть – листовое железо, покрытое тонким слоем Sn.)

Гидриды – $Na^{+}H^{-}$, $Ca^{2+}H_2^{-}$

$H_2O + HF = H_3O^+ + F^-$

$H_2O + H_2S = H_3O^+ + HS^-$

В периодах и группах сила бескислор. кислот с возрастан. порядкового номера меняет. возрастает.

Период	Группы IV	V	VI	VII
II	(CH_4)	NH_3	H_2O	HF
III	(SiH_4)	PH_3	H_2S	HCl
IV	Основания		H_2Se	HBr
V			H_2Te	HJ сильное

Физ. св-ва металлов

1) Пластичность 2) электропроводность 3) теплопроводность 4) непрозрачность и металл. блеск.

1) По пласт. 1 место заним. Au
2) По теплопр. и электропр. 1 место занимает Ag, элпр. у W в 340 раз меньше чем у Ag

Плотность у мет. колеблется от 0,5 (Li) до 22 (осмий, Os). Мет. с плотн. менее 5 наз. легкими.

t плавления колеблется от −3,9°C (Hg) до 3410°C (W). Твёрдость у щел. мет. самая низкая, они мягкие как воск, самая высок. у W и Cr, котор. не поддаются обраб. закал. напильником.

K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Pb, **H**, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

$CaCO_3 + HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$

Д/З до Al.

$CaCl_2 \to Ca \to CaO \to Ca(OH)_2 \to CaCO_3 \to$
$\to Ca(HCO_3)_2 \to CaCO_3 \to CaCl$

$Ca + 2HCl = CaCl_2 + H_2\uparrow$

$2K + CaCl_2 = 2KCl + Ca$

$2Ca + O_2 = 2CaO$

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

~~(2Ca(OH) + H₂CO₃ (H₂O+CO₂) = CaCO₃ + H₂O)~~

~~2~~ $Ca(OH)_2 + CO_2 =$ ~~2~~ $CaCO_3\downarrow + H_2O$

$CaCO_3 + H_2CO_3 = Ca(HCO_3)_2$

$Ca(HCO_3)_2 + Q = CaCO_3 + H_2CO_3 \genfrac{}{}{0pt}{}{\nearrow CO_2\uparrow}{\searrow H_2O}$

$CaCO_3 + 2HCl =$ ~~H~~ $CaCl_2 + H_2CO_3 \genfrac{}{}{0pt}{}{\nearrow CO_2\uparrow}{\searrow H_2O}$

$Al_2(SO_4)_3 + NaOH = Na_2SO_4 +$ ~~[illegible]~~
$+ Al(OH)_3$

$H_3AlO_3 + KOH = KH_2AlO_3 + H_2O$

Al

1. Малая плотность — в авиации, в машино- и кораблестроении, сплавы, посуда, провода.
2. Прочность (в сплавах) — (1) кроме посуды.
3. Корроз. устойчивость — то-же что и в (4)
4. Высокая электропр. — провода.
5. Высокая теплопр. и неядов. соед. — посуда

Хром

Cr, 24, а.м. 52, (+24))))) — 2 8 13 1

Нерж. сталь — Cr 12%. Степ. окислен. — от +1 до +6

Гидрок. Cr — $Cr(OH)_2$ (основ.), $Cr(OH)_3$ (амфот. гидр.), H_2CrO_4 (кис-та.)

$CrO \rightarrow Cr(OH)_2 \rightarrow CrCl_2, CrSO_4$ и т. д.

$Cr_2O_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow CrCl_3, Cr_2(SO_4)_3$ и др.
↘ NaH_2CrO_3 и др. (хромиты)

$CrO_3 \rightarrow H_2CrO_4 \rightarrow Na_2CrO_4$ (хроматы)
↘ $H_2Cr_2O_7 \rightarrow Na_2Cr_2O_7$ и др. (дихроматы)

$Cr(NO_3)_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow KH_2CrO_3 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3$

$2HCl + H_2SO_4 + Cr = CrCl_2 + H_2\uparrow$

$Cr + H_2SO_4 = CrSO_4 + H_2\uparrow$

$2H^+ + 2Cl^- + Cr^0 = Cr^{+2} + 2Cl^- + H_2^0$

$2\bar{e}$

$Cr(NO_3)_3 + NaOH = Cr(OH)_3 + NaNO_3$

Упр 2. § 70*

$2Cr + 6HNO_3 = 2Cr(NO_3)_3 + 3H_2\uparrow$

$Cr(NO_3)_3 + 3NaOH = Cr(OH)_3 + 3NaNO_3$

$Cr(OH)_3 + KOH = KH_2CrO_3 + H_2O$

$2KH_2CrO_3 + 3H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 2KOH + 4H_2O$

Железо.

Fe, 26, ат. м. 56, (+26))))) 2 8 14 2

Степ. окисл. - +2 и +3

$T_{пл} = 1500°$

$Fe_3O_4 = Fe^{+2}Fe_2^{+3}O_4^{-2}$

Fe^{+2} — слабо-зелён. окраска.

$FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

бел. хлоп.

$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3\downarrow$

$Fe(OH)_2 + 2HCl = FeCl_2 + 2H_2O$

$Fe^{+2} + 2OH^- + 2H^+ + 2Cl^- = Fe^{+2} + 2Cl^- + 2H_2O$

$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

$Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$

Упр. 5. § 12

$2Fe + 6HBr = 2FeBr_3 + 3H_2\uparrow$

$Fe + 3AgNO_3 = Fe(NO_3)_3 + 3Ag$

Упр. 6

$Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$

$4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$

$Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3H_2O$

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$

$FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3\downarrow$

$2Fe(OH)_3 + Q = Fe_2O_3 + 3H_2O$

$2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

$2Fe(OH)_3 + 3SO_4^{-2} + 6H^+ = 2Fe^{+2} + 3SO_4^{-2} + 6H_2O$

Восстановл. металлов из их соед. др. мет. наз. металлотермией. $Cr_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Cr + Q$
Восстан. Al-ем наз. алюминотермией. Мет. с большой активностью получают электролизом.
Восстан. желез. из Fe_2O_3 идёт по реакции $\overset{III}{Fe_2}O_3 \rightarrow \overset{II,III}{Fe_3}O_4 \rightarrow \overset{II}{Fe}O \rightarrow Fe$
В кач-ве восстанов. используют CO котор. получ. из кокса.

$C + O_2 = CO_2 + Q$

$CO_2 + C \rightleftharpoons 2CO - Q$

$K_3[Fe(CN)_6] + FeSO_4 =$

$= Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 3K_2SO_4 = Fe_5(CN)_{12}$

$K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O + 2FeCl_2 =$

$= Fe_2[Fe(CN)_6] + 4KCl$

1. Отличительное св-во по составу органических в-в от неорганических.

2. Отличит. св-ва органических в-в.

3. Основные вехи развития науки о соед. углерода.

4. Успехи современной орг. химии.

5. Познавательная роль орг. химии.

6. Н/х знач. орг. химии.

7. Чем обусловлены многочисленность и разнообразие орг. соед.

8. Валентность углерода в природе.

9. Высказывание Бутлерова о строен. в-в.

10. Сущность теории хим. строен.

11. Варианты графической записи молекул орг. в-в.

1) Орг. в-ва сод. углерод.

2) Почти все в-ва орг. горючи

и сравнительно легко разлагаются при нагревании.

3) 1828 г. – Вёлер синтезирует орг. в-во – мочевину

4) 1845 г – Кольбе синтезирует уксусную кис-ту

1854 г. – Бертло синтезирует жиры

1861 г. А. Бутлеров синтезирует сахаристое в-во.

4) Синтез. в-ва не встречающ. в природе: пластмассы, красители, искусств. каучук, лекарственные препараты, взрывчатые в-ва и др.

5) ✓ Изучая хим. орг. в-в. расшир. наши знания о природе. Раскрыв. взаимосвязь в-в, составляющ. организм эта наука раскрывает нам картину развития природы, вносит тем самым важн. вклад в наше научно-матер. мировоззрен.

6). Достижения орг. хим. широко используются в современном производстве, пром. орг. хим. создаёт многочислен. в-ва и материалы для др. отраслей пром., сельского хоз., культуры, быта.

7) Многочислен. и разнообраз.

орг. соед. обуславлив. тем, что встречаются в-ва имеющие один и тот-же молек. сост. но различн. строен.

30/I Упр 2. а) 1 б) ~~0,87~~ $\frac{8}{7}$

9) „Химич. натура сложн. частицы опред. натурой элементарных составных частей, кол-вом их и хим. строен."

1) Атомы в молекулах располагаются не беспорядочно, они соед. друг с другом в опред. послед., согласно их валентности.

2) Св-ва в-в зависят не только от того, атомы каких элементов и в каком кол-ве входят в состав молекул, но и от послед. соед. атомов в молек. от порядка их взаимного влияния друг на друга.

Изомерия.

1, Как влияет на св-ва в-в порядок соед. атомов в молек.

п.3. ~~Сделать~~ Какие в-ва наз. изомерами

4, В чём сост. научн. знач. теории хим. строен.

5. Отношен. Бутлерова к теории строен.

6. Что значит стерео хим.

Д/З §2,3. Упр к ним.

N 5

```
H  H  H  H  H
H — C — C — C — C — C — H
H  H  H  H  H
```

а) Пентан C_5H_{12}

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

```
H  H  H  H  H  H
H  C  C  C  C  C  C  H
H  H  H  H  H  H
```

б) Гексан C_6H_{14}

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

N 7. 1) –C–C–C–C–C– и CH_3, $CH_2 - CH_2 - CH_3$

2) –C–C–C– , $CH_3 - CH_2 - CH_3$ и –C–C– / –C–

3) –C – C – C– / –C– и –C– / –C – C– / –C–

б/п Предельное углеводород.

CH_4 в 2 раза легче воздуха

Угол между валентными связями у атома углерода = 109°28'. Сфера наибольшей плотности эл. облака в атоме водорода = 0,53 Å.

Наиболее сильный взрыв получ. при соотношении CH_4 и O_2 1 : 2 (V)

~~$CH_4 + O_2$~~ [illegible]

Лабораторная работа

Тема: Понятие об орг.

Краткая запись работы

<u>Опыт № 1.</u> Обнаружен. углерод. и водорода в орг. в-вах.

1. Нагреваем щепку в пробирке

2. Вносим в пламя каплю скипидара.

3. В пробирку насыпали сахару и окиси меди. Нагреваем.

Опыт № 2. Получение и св-ва

Берём уксуснокислый натрий и натронную известь ($NaOH$ и $Ca(OH)_2$) Нагреваем.

Горение метана. Поджигаем газ, выделяющ. из пробирки. Выдел. вода. Подержим над пламенем стакан, с известков. водой. Вода помутнела

№ 5.

б-вас. Углеводороды.

Кр̲а̲т̲к̲о̲е̲ ̲с̲о̲д̲.̲ ̲н̲а̲б̲л̲ю̲д̲е̲н̲и̲й̲.

Мука обуглилась. Появилась вода.
Вывод: в сост. муки входят углерод и водород, а значит это в-во орг.

Появилась копоть. Горит.
Вывод: это в-во орг. т.к. есть С.

Выделился углерод и вода, появился налёт восстановленной меди, образовался углерод.

$CaCO_3(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

$2CuO + C = 2Cu + CO_2\uparrow$

$2H_2 + O_2 = 2H_2O$.

метана.

Выделяется газ. $CH_3COONa + NaOH =$
$= CH_4\uparrow + Na_2CO_3$

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

Пропуск. метан через р-р $KMnO_4$. Р-р цвета не меняет. Вывод — газ непредельный.

Опыт №3. Получение и св-ва

Нагр. смесь этилового спирта и концентр. серной кис-той. Поджигаем газ.
Пропускаем через бромную воду

Опыт № 4 Получение и

Приливаем к карбиду кальция воду. Выделяется газ. Поджигаем.
Пропускаем через р-р брома.

Лабораторная

~~Оп~~ Кислотосодержащие орга-

Опыт №1. Растворение глице-
с гидратом окиси меди

1. Приливаем к р-ру сернокислой меди гидрат окиси натрия. Образов. синий осадок гидрата окиси меди
2. Прилив. к р-ру глицерина гидрат окиси меди. Образ. ярко синий осадок

этилена

$C_2H_6O \rightarrow C_2H_4 + H_2O$

Газ горит. $C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$

Р-р обесцвечивается.

$C_2H_2 = CH_2 + Br_2 = CH_2Br - CH_2Br$

св-ва ацетилена.

$CaC_2 + H_2O = C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$

$2C_2H_2 + 3O_2 = 2CO_2 + 2C + 2H_2O$

Р-р. обесцвечивается.

$C_2H_2 + Br_2 \Rightarrow C_2H_2Br_2 + Br_2 \Rightarrow C_2H_2Br_4$

работа N6

нические соединения.

рина в воде и его взаимодействие

$CuSO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$

глицерата меди

$$\begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} + Cu(OH)_2 \rightarrow \begin{matrix} CH_2-O \\ | \\ CH-O \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} \!\!> Cu + 2H_2O$$

Опыт № 2 Свойства фенола

1. К мутному р-ру фенола приливаем щёлочь. Осадок исчезает.

2. К ~~фен~~ р-ру фенолята натрия прилив. серную кис-ту. Появл. мутный осадок фенола

3. К р-ру фенола прилив. бромную воду. Образуется белый осадок трибромфенола

Опыт № 3 Окисление

1. Приливаем к спирту р-р бихромата калия с серной кислотой.

2. ~~Прилив. к спирту ок р-р.~~ Опускаем раскалённую медную проволоку в р-р спирта.

Опыт № 4 Окисление

1. Приливаем к р-ру формалина р-р ~~аммиачного серебра~~. окись серебра

2. К р-ру ~~сернок~~ гидрата окиси меди приливаем р-р формалина

$C_6H_5-OH + NaOH \rightarrow C_6H_5-ONa + H_2O$

$2C_6H_5-ONa + ~~HCl~~ H_2SO_4 \rightarrow 2C_6H_5-OH + Na_2SO_4$

$C_6H_5OH + 3Br_2 \rightarrow C_6H_2Br_3OH \downarrow + 3HBr$

спирта в альдегид.

$3H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-OH + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 3\,H-\underset{H}{C}=O + 3H_2O + K_2Cr_2O_4$

$CH_3-OH + CuO \rightarrow CH_2=O + Cu + H_2O$

альдегида

$CH_2=O + Ag_2O \rightarrow H-C{\overset{\large O}{\underset{OH}{\lessgtr}}} + 2Ag\downarrow$

$CH_2=O + 2Cu(OH)_2 \rightarrow CH{\overset{O}{\underset{OH}{\lessgtr}}} + 2CuOH + H_2O$

10/II Качественные реакции на предельные углеводороды явл. то, что они не обесцвечивают марганцевокисл. калий в р-ре и бромную воду, т.е не окисляются.

Д/З § 4 Упр 7-10

Упр. 1 CH_4 (C-12; H-1)

$12 + 1 \cdot 4 = 16$ (по водороду)

78% - N ; 20% - O_2

$\frac{14 \cdot 8 + 2 \cdot 16}{10} = (29)$.

7. $CH_4 + Br_2 = CH_3Br + HBr$

$CH_3Br + Br_2 = CH_2Br_2 + HBr$

$CH_2Br_2 + Br_2 = CHBr_3 + HBr$

$CHBr_3 + Br_2 = CBr_4 + HBr$

8.
```
    J
    |
J - C - J
    |
    H
```

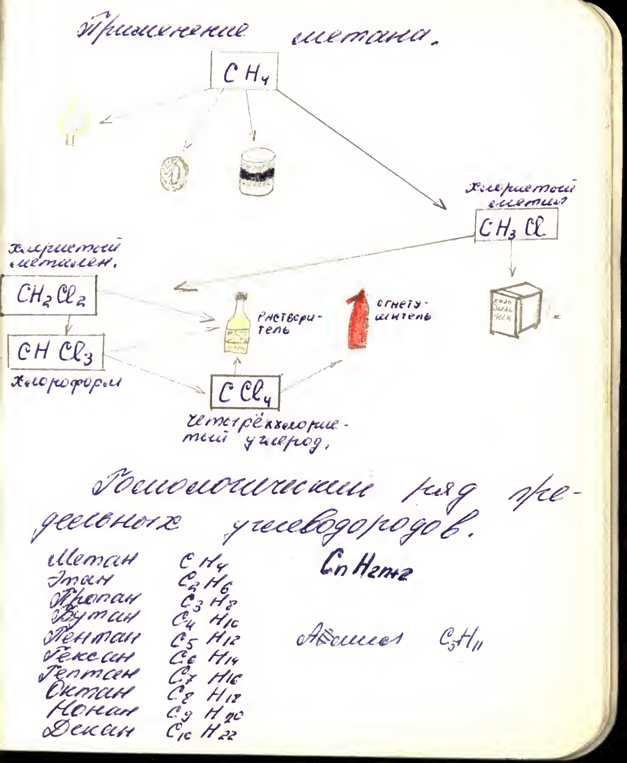
9. 35,5 · 4 = 142,0; + 12 = 154,0

154 / 29 = 5

В 5 раз тяжелее воздуха.

10
```
     Cl
     |
F  — C — F
     |
     Cl
```

:Cl:
:F: C :F:
:Cl:



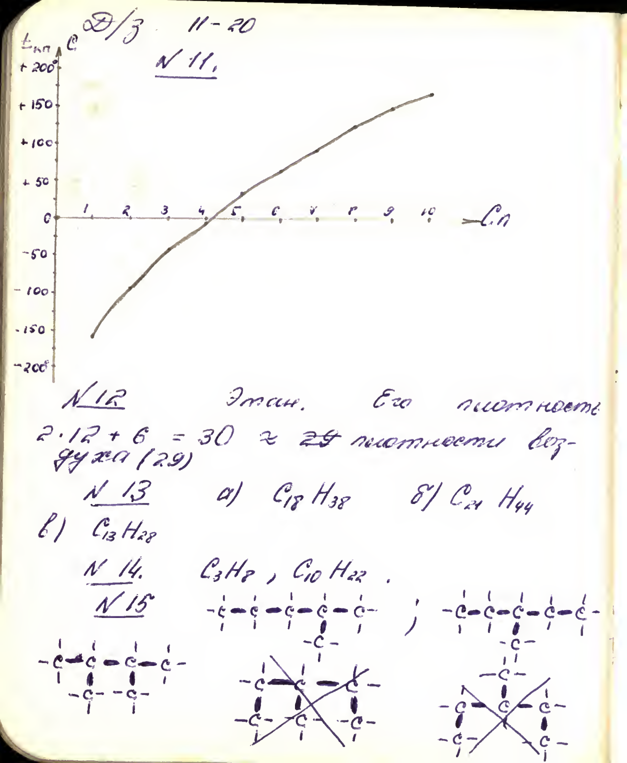
Применение метана.

Гомологический ряд предельных углеводородов.

C_nH_{2n+2}

Метан	CH_4
Этан	C_2H_6
Пропан	C_3H_8
Бутан	C_4H_{10}
Пентан	C_5H_{12}
Гексан	C_6H_{14}
Гептан	C_7H_{16}
Октан	C_8H_{18}
Нонан	C_9H_{20}
Декан	$C_{10}H_{22}$

Амил C_5H_{11}



Д/З 11-20

№ 11.

№ 12

Этан. Его плотность $2 \cdot 12 + 6 = 30 \approx$ ~~29~~ плотности воздуха (29)

№ 13

а) $C_{18}H_{38}$ б) $C_{21}H_{44}$

в) $C_{13}H_{28}$

№ 14.

C_3H_8, $C_{10}H_{22}$.

№ 15

N18 а) C_5H_{12} N20

H H H H H
H : C : C : C : C : C : H
H H H H H

б) C_4H_{10}

H H H
H : C : C : C : H
H H
H : C : H
H

CH_3

~~N20~~
17/II Номенклатура.

Упр. 21 а) 2 метил пропан

Упр 22 а) C - C - C - C - C - C - C
| C (under the third C)

б) C - C - C - C - C - C (methyl C above the second and fourth C; crossed-out C below each)

~~в)~~

в) C - C - C - C - C - C - C (C above the second C; C_2 below the third C)

г) C - C - C - C - C - C - C - C (C above and C below the third C)

$(-CH_2 - CH_2 -)_n$ — полиэтилен.

Упр. 27   1) 1,2 метилциклопентан.

2) 1 метил 2) этилциклогексан.

Упр 28 $(-CH_2-\underset{|\atop CH_3}{CH}-)_n$ – полипропилен.

H_2C (CH_2Cl) – H_2C – CH_2Cl $+ 2Na \rightarrow$ H_2C – CH_2 – CH_2 – CH_2 (цикл) $+ 2NaCl$

Упр 29   а) $2C_5H_{10} + 15O_2 = 10CO_2 + 10H_2O$

б) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2 + Cl_2 =$

$=$ $CHCl$ – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 (цикл) $+ HCl$.

Чем отличается σ связь от π - связи.

~~$KMnO_4 + C_2H_4$~~ =

~~Упр~~ стр. 40 - 59 Д/з.

N 32 а) Резина, ~~полиэтилен~~,

б) Воск, парафин, смолы, полиэтилен.

Диеновые. C_nH_{2n-2}

2 метил бутадиен 1,3

$$H_2C = \underset{\substack{|\\CH_3}}{C} - HC = CH_2$$ (изопрен)

Д/З. стр. 63-69.

$CH_2 = CH -$ Винил

Каучук $\left(-CH_2 - \underset{\substack{|\\CH_3}}{C} = CH - CH_2 -\right)_n$

Бутадиеновый каучук $(-CH_2 - CH = CH - CH_2 -)_n$

Дивиниловый (бутадиеновый) каучук $\left(-CH_2 - CH = CH - CH_2 -\right)_n$

Д/З. до стр. 88.

Упр. 5 а) не взаимод. с раствор. брома. б) Идёт реакция присоед.

Упр. 7

C_6H_6

ЛАМПА

Cl_2

C_6H_6

$C_6H_6Cl_6$

$C_6H_6Cl_6$

$$C_6H_5-CH_3$$

Толуол.

$$C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$$

Тротил.

Упр 14.

$$C_6H_3(CH_3)_3$$

1,3,5 - метилбензол

Упр 17

А.т. C_7H_{16} — 100

А.т. C_7H_8 — 92

C_7H_{16} ~~C_7H_{14}~~ $\rightarrow C_7H_8 + 4H_2$

$$\frac{4H_2}{C_7H_8} = \frac{8}{92} \approx 0{,}085$$

$200г \cdot 0{,}085 = 17г$

Ответ: 17г водорода

C_6H_{14} — А.т = 86 C_6H_6 — А.т. = 78

Образуется водорода больше.

Стирол C_8H_8

$$CH_2=CH-C_6H_5$$

(винилбензол)

$$CH_2=CH(C_6H_5) + Br_2 \Rightarrow CH_2Br-CHBr(C_6H_5)$$

1,2 дибромэтилбензол

$$n\ CH_2=CH(C_6H_5) \rightarrow (-CH_2-CH(C_6H_5)-)_n$$

полистирол.

Бутадиен - стирольный каучук (сополимеризация)

$$(-CH_2-CH=CH-CH_2 \vdots CH_2-CH(C_6H_5)-)_n$$

Д/з стр 98 упр 26 - 31.

Упр 26 1) C_9H_{12} - ~~метиленовые~~ ароматичес.

2) C_8H_{14} - парафины 3) C_6H_6 - бензол

4) C_4H_{10} – парафины 5) $CH_3-CH=CH-CH_3$ – ряд этилена. 6) $C_6H_4<^{CH_3}_{CH_3}$ – ароматические 7) $HC\equiv C-CH_3$ – ряд ацетилена

Упр 27 C_nH_{2n+2} – парафины; C_nH_{2n} – циклопарафины, ряд этилена; C_nH_{2n-2} – диеновые, ацетил. C_nH_{2n-6} – аромат.

~~Упр 29 а) простые~~

Упр 30 непред. → пред.

$$CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_3$$

пред → непред.

$$CH_3-CH_3 \rightarrow CH_2=CH_2 + H_2$$

непред → аромат.

$$3\ C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$$

пред. → аромат.

$$\text{цикло-}(CH_2)_6 \rightarrow \text{цикло-}(CH)_6 + 3H_2$$

(H2C, CH2, CH2, CH2, CH2, CH2 → CH, CH, CH, CH, CH, CH)

пред → цикл.

$$-\overset{|}{C}-\overset{|}{C}- \; / \; -\overset{|}{C}-\overset{|}{C}- \rightarrow -\overset{|}{C}-\overset{|}{C}- \; / \; -\overset{|}{C}-\overset{|}{C}- + H_2$$

арен. → циклоал.

$$C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$$

(бензол: $HC=CH-CH=CH-CH=CH$ цикл → циклогексан: $H_2C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2$ цикл) +

цикл. → арен.

$$C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 + 3H_2$$

Упр 31

$$C + 2H_2 \rightarrow CH_4 \text{ (параф.)}$$

$$H_2C(-CH_3)-H_2C-CH_3 \rightarrow \text{цикло-}(CH_2-CH_2-CH_2-CH_2) + H_2 \text{ (циклопар.)}$$

$$H_3C-CH_3 \rightarrow H_2C=CH_2 + H_2 \text{ (непред.)}$$

$$3\,HC\equiv CH \rightarrow C_6H_6 \text{ (аромат.)}$$

(нафталин, структурная формула) – нафталин.

1. $C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O + 328$ ккал

2. $2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$

3. $C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$

4. а) $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-H \rightarrow CH_2=CH_2 + H_2O$

б) $C_2H_5OH + HOC_2H_5 \rightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$

OH

$R-OH$ – ~~кислоты~~ спирты (-ол)

(бензольное кольцо с OH) – фенол (карболовая кис-та)

CH_2-O-NO_2
$CH-O-NO_2$
CH_2-O-NO_2 – нитроглицерин

CH_3
O_2N — (бензольное кольцо) — NO_2 – тол (тротил)
NO_2

$HO-CH_2-(CH_2)_{28}-CH_3$ – мирициловый спирт.

$NO_2 - C_6H_2(OH) - NO_2$, NO_2 — пикриновая кислота (2,4,6-тринитрофенол)

Альдегиды.

$R-C{\overset{O}{\underset{H}{\lessgtr}}}$

$-C=O$ — карбонильная группа

$H-C{\overset{O}{\underset{H}{\lessgtr}}}$ — **метаналь**. (муравьиный альдегид, формальдегид)

Кетоны.

$R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-R$

$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ — ацетон

40% р-р муравьиного альдегида — формалин.

1) $H-C{\overset{O}{\underset{H}{\lessgtr}}} + H_2 \rightarrow$ $H_2C(H)(OH)$

2) $CH_3-C\overset{O}{\underset{H}{\lessgtr}} + Ag_2O \rightarrow CH_3-C\overset{O}{\underset{OH}{\lessgtr}} + 2Ag$

уксусная кис-та.

Поликонденсация.

$C_6H_5(OH)-H + H-C(=O)-H \longrightarrow C_6H_4(OH)-CH_2-OH$

$C_6H_4(OH)-CH_2-C_6H_3(OH)-CH_2-C_6H_4(OH)-\ldots$

фенолформальдегидная смола.

Альдегиды.

Муравьиный — $CH_2=O$

Уксусный $CH_3-CH=O$

Пропионовый $CH_3-CH_2-CH=O$

Масляный $CH_3-CH_2-CH_2-CH=O$

Валериановый $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH=O$

Карбоновые кислоты.

~~Муравьиная~~ $R-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}}$ – карбоксильная группа.

Муравьиная $H-COOH$

Уксусная CH_3-COOH

Пропионовая. CH_3-CH_2-COOH

Масляная $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$

Валериановая $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

Капроновая $CH_3-(CH_2)_4-COOH$

Энантовая $CH_3-(CH_2)_5-COOH$

Пальмитиновая $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$

Маргариновая $CH_3-(CH_2)_{15}-COOH$

Стеариновая $CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$

Хим. св-ва.

1) $CH_3-COOH \rightarrow H^+ + CH_3COO^-$

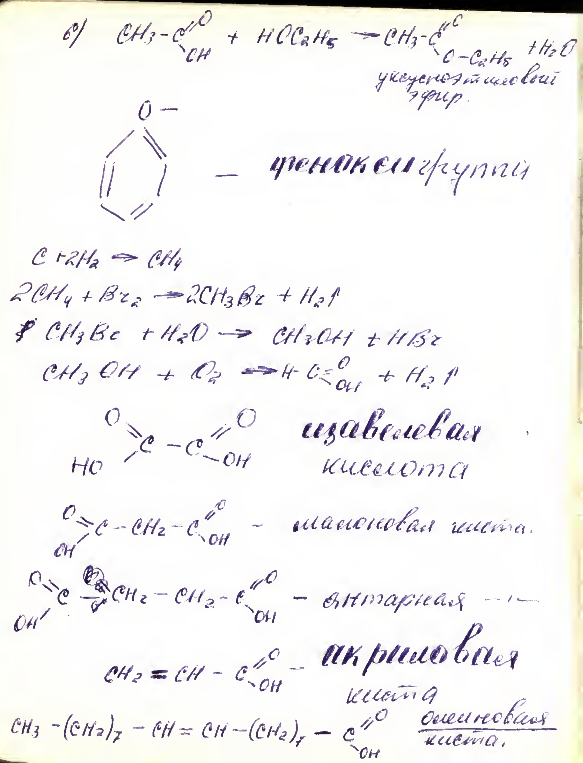
2) $2CH_3-COOH + Mg \Rightarrow H_2\uparrow + Mg(CH_3-COO)_2$

3) $CH_3-CH_2-COOH + NaOH \rightarrow CH_3-CH_2-COONa + H_2O$

4) $2CH_3COOH + CaCO_3 \rightarrow Ca(CH_3COO)_2 + H_2O + CO_2$

5) $R-C(=O)-OH + HO-C(=O)-R \rightarrow R-C(=O)-O-C(=O)-R$

ангидрид



б/ $CH_3-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}} + HOC_2H_5 \rightarrow CH_3-C{\overset{O}{\underset{O-C_2H_5}{}}} + H_2O$

уксусноэтиловый эфир.

$O-$ (бензольное кольцо) – феноксигруппа

$C + 2H_2 \rightarrow CH_4$

$2CH_4 + Br_2 \rightarrow 2CH_3Br + H_2\uparrow$

$CH_3Br + H_2O \rightarrow CH_3OH + HBr$

$CH_3OH + O_2 \rightarrow H-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}} + H_2\uparrow$

$HO-C(=O)-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}}$ щавелевая кислота

$HO-C(=O)-CH_2-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}}$ – малоновая кисл.

$HO-C(=O)-CH_2-CH_2-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}}$ – янтарная — " —

$CH_2=CH-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}}$ – акриловая кисл.

$CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}}$ олеиновая кисл.

C_6H_5-COOH — бензойная кислота

Д/з схему применения метана

СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ.

$$R-C{\overset{O}{\underset{OH}{}}} + H-O-R_1 \rightarrow R-C{\overset{O}{\underset{O-R_1}{}}} + H_2O$$

кислота спирт сложный эфир.

реакция этерификации.

$$\boxed{R-C{\overset{O}{\underset{O-R_1}{}}}}$$

Д/з. Упр 1-3 стр 169

Упр 1 а) уксусноизоамиловый эфир

$$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_2OH + HO-\overset{O}{C}-CH_3 \rightleftharpoons$$

$$\rightleftharpoons CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

б) масляноэтиловый эфир.

$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-OH + HO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

$\rightleftarrows CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Упр. 2

а) $C_2H_5-C(=O)-OC_2H_5$ – пропионоэтиловый эфир

б) $HCOOC_3H_7$ – муравьинопропиловый эфир.

Упр. 3 а) получить муравьинометиловый эфир из метана.

$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$

$CH_3Cl + H_2O \rightarrow CH_3OH + HCl$

$CH_3OH + O_2 \rightarrow HCOOH + H_2O$

$H-C(=O)-OH + HO-CH_3 \rightarrow HC(=O)-O-CH_3$.

муравьинометиловый эфир.

б) получить уксусноэтиловый эфир исходя из этилена.

$H_2C=CH_2 + H_2O \rightarrow H_3C-C(=O)H$ [illegible]

$H_3C - C(H)(OH) + [O] \to H_3C - C(=O)(OH)$

1) $C_2H_4 + H_2O \to C_2H_5OH$

2) $H_3C - CH_2 - OH + 2O \to H_3C - C(=O) - OH + H_2O$

3) $CH_3 - C(=O) - OH + H - O - CH_2 - CH_3 \rightleftharpoons$

$\rightleftharpoons CH_3 - C(=O) - O - CH_2 - CH_3$

уксусноэтиловый эфир.

Д/З. C_nH_{2n+2} | C_nH_{2n}

CH_4 – метан
C_2H_6 – этан
C_3H_8 – пропан
C_4H_{10} – бутан
C_5H_{12} – пентан
C_6H_{14} – гексан
C_7H_{16} – гептан
C_8H_{18} – октан
C_9H_{20} – нонан
$C_{10}H_{22}$ – декан.

$CH_2 = CH_2$ – этен
C_3H_6 – пропен
C_4H_8 – бутен
C_5H_{10} – пентен (амилен)
C_6H_{12} – гексен
C_7H_{14} – гептен
C_8H_{16} – октен
C_9H_{18} – нонен
$C_{10}H_{20}$ – декен.

C_nH_{2n-2}

$H_2C=C=CH_2$ – пропадиен

$H_2C=C=CH-CH_3$ – бутадиен

$H_2C=C=CH-(CH_2)_1-CH_3$ пентадиен

$H_2C=C=CH-(CH_2)_2-CH_3$ гексадиен

$H_2C=C=CH-(CH_2)_3-CH_3$ гептадиен

$H_2C=C=CH-(CH_2)_4-CH_3$ – октадиен

$H_2C=C=CH-(CH_2)_5-CH_3$ – нонадиен

$H_2C=C=CH-(CH_2)_6-CH_3$ – декадиен

Ацетиленовые.

$HC\equiv CH$ – ацетилен

$HC\equiv C-CH_3$ –

$HC\equiv C-CH_2-CH_3$ –

$HC\equiv C-(CH_2)_2-CH_3$ –

$HC\equiv C-(CH_2)_3-CH_3$ –

$HC\equiv C-(CH_2)_4-CH_3$ –

$HC\equiv C-(CH_2)_5-CH_3$ –

$HC\equiv C-(CH_2)_6-CH_3$ –

$HC\equiv C-(CH_2)_7-CH_3$ –

C_nH_{2n}

CH_2, H_2C, CH_2 – циклопропан

– циклобутан

– циклопентан

– циклогексан

– циклогептан

– циклооктан

– циклононан

– циклодекан

Ароматические углеводороды.

$-CH_3$ – метилбензол

$-C_2H_5$ – этилбензол

и т. д.

Жиры.

$$
\begin{array}{l}
CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_{I} \\
| \\
CH-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_{II} \\
| \\
CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_{III}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{l}
CH_2-O-CO-CH=CH-R \\
CH-O-CO-CH=CH-R \\
CH-O-CO-CH=CH-R
\end{array}
$$

Жидкие жиры (непредельные карбон. кис-ты) Раст. масло, и др.

$$
\begin{array}{l}
CH_2-O-CO-(CH_2)_n-CH_3 \\
| \\
CH-O-CO-(CH_2)_n-CH_3 \\
| \\
CH_2-O-CO-(CH_2)_n-CH_3
\end{array}
$$

Твёрдые жиры (предельн. карбон. кисты) Говяжий жир и др.

Глюкоза.

$$
H-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-C\overset{O}{\underset{H}{\lessgtr}}
$$

α-форма

CH₂OH, H, O, H, H, OH, H, OH, HO, H, OH

β-форма

CH₂OH, H, O, OH, H, OH, H, HO, H, H, OH

$CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-C{\overset{O}{\lessgtr}}_{OH}$

Глюконовая кислота (спиртокислота)

$CH_3-\underset{OH}{CH}-C{\overset{O}{\lessgtr}}_{OH}$

Молочная кислота

$CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-\underset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2OH$

Фруктоза (кетоноспирт)

HOH_2C, O, H, H, HO, CH_2OH, OH, OH, H $\rightleftarrows$ HOH_2C, C, O, C, OH, H, H, OH, CH_2OH, OH, H

Сахароза

CH_2OH, O, H, H, OH, H, HO, H, OH, O, HOH_2C, O, H, OH, H, CH_2OH, OH, H $\longleftarrow$ CH_2OH, O, H, H, OH, H, OH, OH, H, OH + HO, HOH_2C, O, H, H, OH, CH_2OH, OH, H

$+ H_2O$

Изомеры — мальтоза и лактоза.

Крахмал

Целлюлоза.

АМИНЫ.



$$\overset{\varepsilon}{CH_3} - \overset{\delta}{CH_2} - \overset{\gamma}{CH_2} - \overset{\beta}{CH_2} - \overset{\alpha}{\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}} - COOH$$

α - Аминокапроновая кислота.

$$H_2N-CH_2-C(=O)OH + H-NH-CH_2-C(=O)OH \rightarrow$$

$$H_2N-CH_2-C(=O)-NH-CH_2-C(=O)OH + H_2O$$

пептидная связь $\quad -C(=O)-NH- \quad$ пептидная (амидная) группа

$$HO-C(=O)-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-C(=O)OH$$

Глутаминовая кис-та

$$CH_2(NH_2)-CH_2-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-C(=O)OH$$

Лизин

$$\left(-NH-(CH_2)_5-C(=O)-\right)_n$$

Капрон.

Аминокислоты → Добавки к корму

белки

полимеры

Белки.

—— – первичная структура

~~~~~~ – вторичная – " –

– третичная – " –

$Zn + Cl_2 \to ZnCl_2$

$Zn(CH)_2 + 2HCl \to ZnCl_2 + 2H_2O$
~~~~~~

Ряд предельных углевод. C_nH_{2n+2}
Циклопарафины C_nH_{2n}
Ряд этилена C_nH_{2n}
Диеновые C_nH_{2n-2}
Ацетиленовые C_nH_{2n-2}
Ароматические C_nH_{2n-6}



п. Понинка, Хмельницкой обл.
Арт. 1158 96 листов
Цена 44 коп. 1 сорт
ГОСТ 13309-74



Лабораторная работа № 5.

Тема: Понятие об орг. в-вах. Углеводороды.

Краткая запись работы / Краткое сод. наблюдений.

Опыт № 1. Обнаружен. углерод. и водорода в орг. в-вах.

1. Нагреваем муку в пробирке

2. Вносим в пламя каплю скипидара,

4. 3. В пробирку насыпали сахару и окиси меди. Нагревали.

Мука обуглилась. Появилась вода.
Вывод: в сост. муки входят углерод и водород, а значит это в-во орг.

Появилась копоть. Горит.
Вывод: это в-во орг. т.к. есть С.

Выделился углерод и вода, появился налёт восстановленной меди, образовался углерод.

$Ca\cancel{CO_3}(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

$2CuO + \cancel{2}C = 2Cu + CO_2\uparrow$

$2H_2 + O_2 = 2H_2O$.

Опыт № 2. Получение и св-ва метана.

Берём уксуснокислый натрий и натронную известь ($NaOH$ и $Ca(OH)_2$) Нагреваем.

Горение метана. Поджигаем газ, выделяющ. из пробирки. Выдел. вода. Подержим над пламенем стакан, с известков. водой ?. Вода помутнела

Выделяется газ. $CH_3COONa + NaOH = CH_4\uparrow + Na_2CO_3$

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

Пропуск. метан через р-р $KMnO_4$. Р-р цвета не меняет. Вывод — газ непредельный.

Опыт №3. Получение и св-ва этилена

Нагр. смесь этилового спирта и концентр. серной кис-той. Поджигаем газ. Пропускаем через бромную воду

$$C_2H_6O \rightarrow C_2H_4 + H_2O$$

Газ горит. $C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$

Р-р обесцвечивается.

$$C_2H_2 = CH_2 + Br_2 = CH_2Br - CH_2Br$$

Опыт №4 Получение и св-ва ацетилена.

Приливаем к карбиду кальция воду. Выделяется газ. Поджигаем. Пропускаем через р-р брома.

$$CaC_2 + H_2O = C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

$$2C_2H_2 + 3O_2 = 2CO_2 + 2C + 2H_2O$$

Р-р. обесцвечивается.

$$C_2H_2 + Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_2 + Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$

Лабораторная работа №6

~~Отн~~ Кислотосодержащие органические соединения.

Опыт №1. Растворение глицерина в воде и его взаимодействие с гидратом окиси меди

1. Приливаем к р-ру сернокислой меди гидрат окиси калия. Образов. синий осадок гидрата окиси меди

$$CuSO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$$

2. Прилив. к р-ру глицерина гидрат окиси меди. Образ. ярко синий осадок глицерата меди

$$\begin{array}{l} CH_2-OH \\ CH-OH \\ CH_2-OH \end{array} + Cu(OH)_2 \rightarrow \begin{array}{l} CH_2-O \\ CH-O \\ CH_2-OH \end{array}\!\!>Cu + 2H_2O$$

Опыт № 2 Свойства фенола

1. К мутному р-ру фенола приливаем щёлочь. Осадок исчезает.

2. К ~~фен~~ р-ру фенолята натрия прилив. серную кис-ту. Появл. мутный осадок фенола

3. К р-ру фенола прилив. бромную воду. Образуется белый осадок трибромфенола

Опыт № 3 Окисление

1. Прилив. к спирту р-р бихромата калия с серной кислотой.

2. ~~Прилив. к спирту р-р.~~ Опускаем раскалённую медную проволоку в р-р спирта.

Опыт № 4 Окисление

1. ~~Приливаем к р-ру формалина р-р аммиачного серебра~~. окись серебра

2. К р-ру ~~серного~~ гидрата окиси меди приливаем р-р формалина

$C_6H_5-OH + NaOH \rightarrow C_6H_5-ONa + H_2O$

$2C_6H_5-ONa + ~~HCl~~ H_2SO_4 \rightarrow 2C_6H_5-OH + Na_2SO_4$

$C_6H_5OH + 3Br_2 \rightarrow C_6H_2Br_3OH \downarrow + 3HBr$

спирта в альдегид.

$3H-CH_2-OH + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 3H_2C=O + 3H_2O + K_2Cr_2O_4$

$CH_3-OH + CuO \rightarrow CH_2=O + Cu + H_2O$

альдегида

$CH_2=O + Ag_2O \rightarrow H-C(=O)-OH + 2Ag$

$CH_2=O + 2Cu(OH)_2 \rightarrow CH(=O)-OH + 2CuOH + H_2O$

Опыт № 5 Получение и свойства уксусной кислоты

1. К уксуснокислому натрию приливаем р-р серной кислоты.

$$2CH_3-C\begin{smallmatrix}=O\\-ONa\end{smallmatrix} + H_2SO_4 \rightarrow 2CH_3-C\begin{smallmatrix}=O\\-OH\end{smallmatrix} + Na_2SO_4$$

2. К полученной уксусной кислоте приливаем магния. Выделяющийся газ горит.

$$2CH_3-C\begin{smallmatrix}=O\\-OH\end{smallmatrix} + 2Mg \rightarrow 2CH_3-C\begin{smallmatrix}=O\\-OMg\end{smallmatrix} + H_2\uparrow$$

Опыт № 6 Получение уксусноэтилового эфира.

1. Приливаем к уксусной кислоте этиловый спирт и серную кислоту. Смесь нагреваем.

$$CH_3-C\begin{smallmatrix}=O\\-OH\end{smallmatrix} + HO-CH_2-CH_3 \rightarrow CH_3-C\begin{smallmatrix}=O\\-O-CH_2-CH_3\end{smallmatrix} + H_2O$$

Опыт № 7 Свойства мыла.

2. Приливаем к р-ру мыла р-р серной кислоты.

$$2R-C\begin{smallmatrix}=O\\-ONa\end{smallmatrix} + H_2SO_4 \rightarrow 2R-C\begin{smallmatrix}=O\\-OH\end{smallmatrix} + Na_2SO_4$$

3. Приливаем к р-ру мыла р-р хлористого кальция

$$2R-C\begin{smallmatrix}=O\\-ONa\end{smallmatrix} + CaCl_2 \rightarrow R-C\begin{smallmatrix}=O\\-OCa\end{smallmatrix}\downarrow + 2NaCl$$

$$R-C\begin{smallmatrix}-O\\=O\end{smallmatrix}$$

$V = \frac{M}{D}$

V — объём

M — мол. масса

D —

$C_6H_{12}O_6$ — глюкоза

$C_{12}H_{22}O_{11}$ — сахар

$Cu_2CH_2O_5$ — малахит

CaO — негашёная известь

$KMnO_4$ — марганцовка

C_2H_2 — парафин

$KClO_3$ — бертолетова соль

CH_4 — метан C_2H_6 — этан

$Ca(OH)_2$ — известь C_2H_2 — ацетилен

$CaCO_3$ — мел, мрамор, известняк.

NH_4NO_3 — аммиачная селитра

$CaSO_4$ — гипс.

Na_2CO_3 — сода

$(C_7H_9ON)_2 \cdot H_2SO_4$ — метол („А")

$NaHCO_3$ — питьевая сода

K_2CO_3 — поташ

$(C_5H_8)_n$ и $(C_4H_6)_n$ — природный и искусств. каучук. C_6H_6 — бензол.

FeS_2 — железный колчедан или пирит

CH_3OH — метиловый (древесн.) спирт

C_2H_5OH — этиловый (винный) спирт

$C_3H_5(OH)_3$ — глицерин

C_6H_5OH — фенол (карболовая кис-та)

$H \cdot COOH$ — муравьиная к-та

$CH_3 \cdot COOH$ — уксусная к-та

$CH_3-C(=O)-CH_3$ — ацетон

$C_2H_5OC_2H_5$ — этилов. эфир.

CH_3OCH_3 — метил. эфир.

$(C_6H_{10}O_5)_n$ — крахмал

800 | 92
736 | 0,085
640
0